



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10209998

(43)Date of publication of application: 07.08.1998

(51)Int.Cl.

H04J 11/00
H04L 27/22
H04N 5/455
// H04N 7/30

(21)Application number: 09007956

(22)Date of filing: 20.01.1997

(71)Applicant:

(72)Inventor:

SONY CORP

NAKAMURA HITOSHI

TSURUOKA TATSUYA

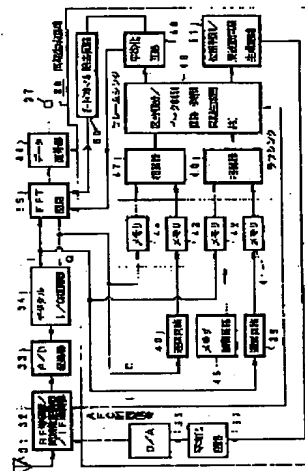
NOMURA AOSHI

(54) DEMODULATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To demodulate the data, to halve a correlation period to produce a synchronizing signal in a short time and to reduce both power consumption and memory capacity by performing the frequency analysis of the time waveform of a modulated signal where a section correlated with a guard section is included in a part that is separated from the modulated signal by a single modulation time in a data main body section.

SOLUTION: The time series data sent from a digital I/Q demodulator 34 are supplied to an FFT circuit 35 where the guard section is eliminated from the time series data and the time series data are converted into the frequency series data. The frequency series data are supplied to a data demodulator 36 and demodulated there, and these demodulated data appear at an output terminal 37. The I and Q data sent from the demodulator 34 are directly supplied to the memories 42 and 44 and also to the memories 41 and 43 via the delay circuits 39 and 40. A memory control circuit writes the data for only the shortest period when the correlation can be substantially detected into every memory. the correlations of both I and Q data are secured by the correctors 46 and 47 respectively, and a clock is reproduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号
特開平10-209998
 (43)公開日 平成10年(1998)8月7日

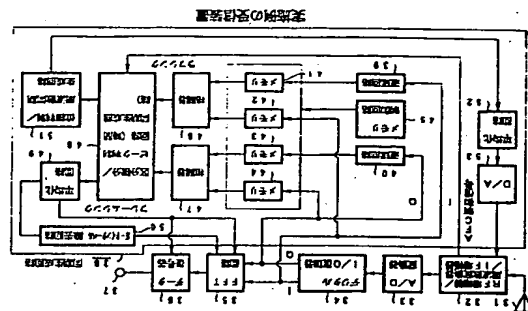
(5)Int.Cl. ⁷		種別記号	特許請求 請求項の数 O L (全 10 頁)	
H 04 J 11/00	F 1			
H 04 L 27/22	H 04 J 11/00	Z	(71)出願人 000002185	
H 04 N 5/455	H 04 N 5/455	C	ソニー株式会社	
H 04 L 27/22	H 04 L 27/22	Z	東京都品川区北品川 6丁目7番35号	
H 04 N 7/30	H 04 N 7/30	Z	中村 仁	
			東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニ	
			株式会社 社内	
			(72)発明者 鶴岡 達也	
			東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニ	
			株式会社 社内	
			(72)発明者 野村 晋史	
			東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニ	
			株式会社 社内	
			(74)代理人 弁護士 松隈 秀彦	

(54) 発明の名称 復調装置

(57) 【要約】

【課題】 同期信号を生成する時間が短くて済み、しかも同期信号生成のための電力消費が少なく済み、且つ、メモリの容量が少なく済み復調装置を得る。

【解決手段】 被変調信号は1変調時間からなるデータ本体区間及びデータ本体区間中の、被変調信号から1変調時間だけ離れた1変調時間離れた箇所とガード区間と相対してデータを変調する復調手段35と、被変調信号のガード区間と、データ本体区間中のガード区間と相対する区間と、データ本体区間の抽出出力に基き、その抽出信号を生成する同期生成手段46、47について、同期信号を生成する同期生成手段38とを有し、ガード区間及びそのガード区間と相対する区間のそれぞれ1/2以下で、実質的に相対して抽出できる最短期間以上所定期間内で相対して抽出を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周波数変調される複数のキャリアをデータで変調して得た被変調信号を復調する復調装置において、

上記被変調信号は1変調時間からなるデータ本体区間及びデータ本体区間中のガード区間から構成され、上記データ本体区間の、上記被変調信号から上記1変調時間離れた箇所とガード区間と相対する区間が含まれる上記被変調信号の時間波形を周波数分析することによってデータを変調する復調手段と、

上記被変調信号の上記ガード区間と、上記データ本体区間の、上記被変調信号から上記1変調時間離れた箇所の上記ガード区間と相対する区間との間の相対して抽出する相対手段と、

該相対手段を含み、該相対手段の抽出出力に基づいて、同期信号を生成する同期生成手段とを有し、

上記ガード区間及びガード区間と相対する区間のそれぞれ1/2以下で、実質的に相対して抽出できる最短期間以上の所定期間内で上記相対の抽出を行うことを特徴とする復調装置。

【請求項2】 請求項1に記載の復調装置において、上記同期生成手段は、上記相対手段の抽出出力を区別し、該区別された抽出出力を比較し、該比較の結果に基づいて、同期信号を生成する同期生成手段を有し、

【請求項3】 請求項2に記載の復調装置において、上記被変調信号のデータは符号化データであり、上記復調手段は、上記周波数分析出力を符号化する復調手段を含み、

上記同期生成手段より時間同期信号によって、上記被変調信号の時間波形の周波数分析のタイミングを制御するようにしたことを特徴とする復調装置。

【請求項4】 請求項2に記載の復調装置において、受信信号を周波数変換して、ベースバンドの上記被変調信号を得る周波数変換手段を有し、

上記同期生成手段は、上記時間同期信号より時間同期信号を位相同期して、周波数変換手段を生成する周波数変換手段を有し、

該周波数変換手段より周波数変換された被変調信号を生成する周波数変換手段の周波数変換手段の抽出出力に基づいて、上記被変調信号の周波数変換手段の抽出出力を制御するようになしたことを特徴とする復調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の係る技術分野】 本発明は、周波数変調される複数のキャリアをデータで変調して得た被変調信号を復調する復調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 それぞれ周波数変調される複数のキャリアを用いてデータを変調した被変調信号を復調する復調装置として、ヨーロッパで行われているDAB (Digital Audio Broadcasting: デジタル音声放送) 等で採用されているOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex: 直交周波数分割多重) 被変調信号 (以下単に、OFDM被変調信号と言う) の復調装置が提案されている。

【0003】 このOFDM被変調は、周波数成分が互いに直交関係にある複数のキャリアを用いる被変調信号で、音声データ等のデータを符号化し、その符号化されたデータを各キャリアに割り当てることによって、各キャリアを変調し、各被変調キャリアからなる周波数領域のデジタル信号を、逆高速フーリエ変換することによって、時間領域のデジタル信号に変換し、その時間領域のデジタル信号をD/A変換するようにしている。復調側では、かかるOFDM被変調信号をA/D変換し、そのA/D変換された信号を高速フーリエ変換すれば、各キャリアに割り当てられた符号化されたデータが得られる。

【0004】 DABにおけるOFDM被変調では、2ビットデータに1つのキャリアを割り当てることにより、各キャリアはQPSK (Quadrature Phase Shift Keying: 直交位相変調) 変調されるので、この変調をOFDM-QPSKと呼んでいる。

【0005】 OFDM被変調では、高速フーリエ変換のポイント数はキャリアの数に等しい。DAB規格ではモードによって数値が異なり、モード1では1536、モード2では384、モード3では192、モード4では768である。従って、例えば、モード1の場合、OFDM変調によって、2 (ビット) × 1536 = 3072 (ビット) のデータの伝送が可能となる。この伝送単位をシンボルと呼んでいる。又、モード1、2、4の場合、このシンボルが768個集まったものがフレームと呼ばれ、モード3の場合は、このシンボルが153個集まったものがフレームと呼ばれる。尚、1フレーム内のシンボルの個数には、シンボルが入っていない。

【0006】 同期調整は、通常、同期調整用のデータからなる同期シンボルを被変調信号の先頭に付加することによって行われる。DAB規格では、77又は154シンボル (シンボルを含む) 程度を同期シンボルとして使用している。そして、復調側 (受信側) では、高速フーリエ変換された同期データの周波数成分の周波数と予め設定されている正規の同期データの周波数 (変換後に送信側においてセットされた同期データの周波数) を比較し、高速フーリエ変換の際の同期周波数差を算出し、その周波数差に応じて高速フーリエ変換のタイミングを調整することによって同期をとるようにしている。この方法では1フレームに一度しか同期をとることができないので、同期をとるのに時間が掛かると言う欠点がある。

【0027】他方、入力電子4よりその他のデータ（例えば、音楽のタイトル、アーティスト名、歌詞等等）を音楽に関するデータ、ニュース、交通情報、静止画像等のデータ（以下、音楽データ等である）は、伝送路信号処理部/エンコーダに付加されて、エンコーダに付加されて、1シンボル分のデータを、隣り合う2ビットずつの粗に分け、その各粗に周波数の異なるキャリアを割り当て、その符号化データにエンコードされるキャリア等々を付加する。符号化データ/符号群9より、符号化データは時間インターリーブされてインターリーブされ、その時間インターリーブ回路7からのインターリーブされたその他のデータが多重化回路10により結合されて、インターリーブされた音楽データと多重化される。

【0028】多重化回路10は、多重化制御回路12により、周波数ドメインのデータの順番が調整される。又、このFIC（ファストフッティンクショナル）生成回路13は、多重化制御回路12によって、その回路を定義したモードのフレーム構成に従うように、周波数ドメインのデータの順番が調整される。

図6に示すように、周波数出力インターリーブ回路13から、周波数出力インターリーブされたデータ7のFIC信号が周波数出力インターリーブ回路11へ供給され、周波数出力インターリーブされる。周波数出力インターリーブ回路11からの周波数出力インターリーブされたデータ7は、同期符号発生回路14に供給されて、生成されたデータ7と同期符号発生回路14で生成された同期符号とが加算される。（時間周波数位置基準シンボル）同期符号が追加される。

[illegible]

[0030] D/A変換器19からの実数部信号及び複素部信号は、ローパスフィルタ20を通じてIQ変調回路21へ供給され、直交変調される。このIQ変調回路21には、 $\pm 90^\circ$ のキャリア発生回路22から各々±90°のキャリアが供給される。クロック発生回路18からのクロック信号は、逆高速フーリエ変換回路16、ガードインターバル付加回路17及びパルス整形回路15に供給される。

/A変換回路19に供給される。

【0031】IQ変調回路21からのOFDM被変調信号は、周波数変換回路23に供給されて、高周波信号に変換され、その高周波信号が送信回路24に供給されて高周波増幅等が行われ、送信アンテナ25に供給されて送信される。

【0003】次に、図1を参照して、本発明の実施例の受信装置について説明する。受信アンテナ1よりの受信用に、本発明の変換器1/D（高周波）増幅器1/Q（中周波）増幅器3とに供給されて、それぞれ高周波増幅され、増幅変換され、中間周波に変換され、ベースバンドのOFDM被変換信号が得られ、このOFDM被変換信号がA/D変換器33に供給されてデジタルデータ化され、そのデジタルデータがデジタル1/Q（復調）回路22に供給されて復調され、アナログデータ及び数値データが得られる。

【0003】デジタルI/Q復調器32よりの時系列の実数部データ及び虚数部データは、高速フーリエ変換回路33に供給されて、先ず、ガードインターバル除去回路34によって、ガードインターバルが除去された後、周波数域の実数部データ及び虚数部データに变换される。高速フーリエ変換回路35よりの周波数域の実数部データ及び虚数部データは、データ復調器36に供給されて復号され、出力端子37に復号されたデータが出力される。このデータ復調器36は、順次接続され、出力端子38に復号データデータ出力回路、時間インターリーブ回路、エラー訂正回路が構成される。

【0034】次に、この受信装置の同期化範囲38の正確な位置について説明する。デジタル1/4波調整器34より出力されるアナログ信号は、変調器39、40の周波数データ及び有線データは、それぞれ直接メモリ41、42、44に供給されと共に、変調器39、40の周波数データは、メモリ41、43に供給される。図2において、Aは受信部又は送信部データからなる原信号を示す。T₀は有線データ期間、T₁は有線データ（1変調器39）の期間、T₂は有線データ（2変調器40）の期間、T₃は有線データ（3変調器41）の期間、T₄は有線データ（4変調器42）の期間、T₅は有線データ（5変調器43）の期間、T₆は有線データ（6変調器44）の期間、T₇は有線データ（7変調器45）の期間、T₈は有線データ（8変調器46）の期間、T₉は有線データ（9変調器47）の期間、T₁₀は有線データ（10変調器48）の期間、T₁₁は有線データ（11変調器49）の期間、T₁₂は有線データ（12変調器50）の期間、T₁₃は有線データ（13変調器51）の期間、T₁₄は有線データ（14変調器52）の期間、T₁₅は有線データ（15変調器53）の期間、T₁₆は有線データ（16変調器54）の期間、T₁₇は有線データ（17変調器55）の期間、T₁₈は有線データ（18変調器56）の期間、T₁₉は有線データ（19変調器57）の期間、T₂₀は有線データ（20変調器58）の期間、T₂₁は有線データ（21変調器59）の期間、T₂₂は有線データ（22変調器60）の期間、T₂₃は有線データ（23変調器61）の期間、T₂₄は有線データ（24変調器62）の期間、T₂₅は有線データ（25変調器63）の期間、T₂₆は有線データ（26変調器64）の期間、T₂₇は有線データ（27変調器65）の期間、T₂₈は有線データ（28変調器66）の期間、T₂₉は有線データ（29変調器67）の期間、T₃₀は有線データ（30変調器68）の期間、T₃₁は有線データ（31変調器69）の期間、T₃₂は有線データ（32変調器70）の期間、T₃₃は有線データ（33変調器71）の期間、T₃₄は有線データ（34変調器72）の期間、T₃₅は有線データ（35変調器73）の期間、T₃₆は有線データ（36変調器74）の期間、T₃₇は有線データ（37変調器75）の期間、T₃₈は有線データ（38変調器76）の期間、T₃₉は有線データ（39変調器77）の期間、T₄₀は有線データ（40変調器78）の期間、T₄₁は有線データ（41変調器79）の期間、T₄₂は有線データ（42変調器80）の期間、T₄₃は有線データ（43変調器81）の期間、T₄₄は有線データ（44変調器82）の期間、T₄₅は有線データ（45変調器83）の期間、T₄₆は有線データ（46変調器84）の期間、T₄₇は有線データ（47変調器85）の期間、T₄₈は有線データ（48変調器86）の期間、T₄₉は有線データ（49変調器87）の期間、T₅₀は有線データ（50変調器88）の期間、T₅₁は有線データ（51変調器89）の期間、T₅₂は有線データ（52変調器90）の期間、T₅₃は有線データ（53変調器91）の期間、T₅₄は有線データ（54変調器92）の期間、T₅₅は有線データ（55変調器93）の期間、T₅₆は有線データ（56変調器94）の期間、T₅₇は有線データ（57変調器95）の期間、T₅₈は有線データ（58変調器96）の期間、T₅₉は有線データ（59変調器97）の期間、T₆₀は有線データ（60変調器98）の期間、T₆₁は有線データ（61変調器99）の期間、T₆₂は有線データ（62変調器100）の期間、T₆₃は有線データ（63変調器101）の期間、T₆₄は有線データ（64変調器102）の期間、T₆₅は有線データ（65変調器103）の期間、T₆₆は有線データ（66変調器104）の期間、T₆₇は有線データ（67変調器105）の期間、T₆₈は有線データ（68変調器106）の期間、T₆₉は有線データ（69変調器107）の期間、T₇₀は有線データ（70変調器108）の期間、T₇₁は有線データ（71変調器109）の期間、T₇₂は有線データ（72変調器110）の期間、T₇₃は有線データ（73変調器111）の期間、T₇₄は有線データ（74変調器112）の期間、T₇₅は有線データ（75変調器113）の期間、T₇₆は有線データ（76変調器114）の期間、T₇₇は有線データ（77変調器115）の期間、T₇₈は有線データ（78変調器116）の期間、T₇₉は有線データ（79変調器117）の期間、T₈₀は有線データ（80変調器118）の期間、T₈₁は有線データ（81変調器119）の期間、T₈₂は有線データ（82変調器120）の期間、T₈₃は有線データ（83変調器121）の期間、T₈₄は有線データ（84変調器122）の期間、T₈₅は有線データ（85変調器123）の期間、T₈₆は有線データ（86変調器124）の期間、T₈₇は有線データ（87変調器125）の期間、T₈₈は有線データ（88変調器126）の期間、T₈₉は有線データ（89変調器127）の期間、T₉₀は有線データ（90変調器128）の期間、T₉₁は有線データ（91変調器129）の期間、T₉₂は有線データ（92変調器130）の期間、T₉₃は有線データ（93変調器131）の期間、T₉₄は有線データ（94変調器132）の期間、T₉₅は有線データ（95変調器133）の期間、T₉₆は有線データ（96変調器134）の期間、T₉₇は有線データ（97変調器135）の期間、T₉₈は有線データ（98変調器136）の期間、T₉₉は有線データ（99変調器137）の期間、T₁₀₀は有線データ（100変調器138）の期間、T₁₀₁は有線データ（101変調器139）の期間、T₁₀₂は有線データ（102変調器140）の期間、T₁₀₃は有線データ（103変調器141）の期間、T₁₀₄は有線データ（104変調器142）の期間、T₁₀₅は有線データ（105変調器143）の期間、T₁₀₆は有線データ（106変調器144）の期間、T₁₀₇は有線データ（107変調器145）の期間、T₁₀₈は有線データ（108変調器146）の期間、T₁₀₉は有線データ（109変調器147）の期間、T₁₁₀は有線データ（110変調器148）の期間、T₁₁₁は有線データ（111変調器149）の期間、T₁₁₂は有線データ（112変調器150）の期間、T₁₁₃は有線データ（113変調器151）の期間、T₁₁₄は有線データ（114変調器152）の期間、T₁₁₅は有線データ（115変調器153）の期間、T₁₁₆は有線データ（116変調器154）の期間、T₁₁₇は有線データ（117変調器155）の期間、T₁₁₈は有線データ（118変調器156）の期間、T₁₁₉は有線データ（119変調器157）の期間、T₁₂₀は有線データ（120変調器158）の期間、T₁₂₁は有線データ（121変調器159）の期間、T₁₂₂は有線データ（122変調器160）の期間、T₁₂₃は有線データ（123変調器161）の期間、T₁₂₄は有線データ（124変調器162）の期間、T₁₂₅は有線データ（125変調器163）の期間、T₁₂₆は有線データ（126変調器164）の期間、T₁₂₇は有線データ（127変調器165）の期間、T₁₂₈は有線データ（128変調器166）の期間、T₁₂₉は有線データ（129変調器167）の期間、T₁₃₀は有線データ（130変調器168）の期間、T₁₃₁は有線データ（131変調器169）の期間、T₁₃₂は有線データ（132変調器170）の期間、T₁₃₃は有線データ（133変調器171）の期間、T₁₃₄は有線データ（134変調器172）の期間、T₁₃₅は有線データ（135変調器173）の期間、T₁₃₆は有線データ（136変調器174）の期間、T₁₃₇は有線データ（137変調器175）の期間、T₁₃₈は有線データ（138変調器176）の期間、T₁₃₉は有線データ（139変調器177）の期間、T₁₄₀は有線データ（140変調器178）の期間、T₁₄₁は有線データ（141変調器179）の期間、T₁₄₂は有線データ（142変調器180）の期間、T₁₄₃は有線データ（143変調器181）の期間、T₁₄₄は有線データ（144変調器182）の期間、T₁₄₅は有線データ（145変調器183）の期間、T₁₄₆は有線データ（146変調器184）の期間、T₁₄₇は有線データ（147変調器185）の期間、T₁₄₈は有線データ（148変調器186）の期間、T₁₄₉は有線データ（149変調器187）の期間、T₁₅₀は有線データ（150変調器188）の期間、T₁₅₁は有線データ（151変調器189）の期間、T_{152</}

【0035】メモリ制御回路45の制御によって、原信信号のTcの相同期間及びガードインターバルTcのデータタの位相から両側にTc/4以下、即ち、Tc/2以下で、実質的に相関を検出できる最長区間以上の期間のデータ(図2C、D)のみを、メモリ42、44及びデータ1、4、3に書き込み、そして、メモリ48によって、1、1、4、3に書き込み、そして、相関した信号の間の相関データの原信号及びデータ7の遅延した信号の間の相関データを検出して共に、相関回路47によって、Qデータの原信号及びQデータの遅延した信号の間の相関値を検出す。これら相関回路46、47による相関値は、DSP

等による両信号の掛け算によって行う。尚、この場合、相四器46によって、1データの原信号及びQデータの遅延信号との間の相四を抽出すると共に、相四器47によって、Qデータの原信号及び1データの遅延信号との間の相四を抽出するようにしても良い。又、相四器46によって、Qデータの原信号及び1データの遅延信号との間の相四を抽出すると共に、相四器47によって、1データの原信号及びQデータの遅延信号との相四を抽出するようにしても良い。

【0036】相四路4、6、4、7より矩形波状の相四信号(図2E)は区部分分ピーク判別回路、即ち、時間同期発生回路48に供給されて、相四信号の区積分信号を生成し、相四信号の即時において下り傾斜を有する検出時に、相四信号の信号が得られる。この時間同期発生回路の三角波状の信号(図2F)は、R/F増幅器3の三角波状の信号48には、R/F増幅器3周波数変換器1F増幅器3よりよりのラフ分信号が供給される。この区積分信号は、三角波除去のために、レベル比較回路に供給されて、三角波信号の基礎レベルより下り傾斜が低いスレッショールドレベルT_Hと比較することによって、ノイズを除去し、正規の相四信号の区積分信号を得る。この区積分信号は、正しいピーク位置を判別することによって、そのピーク位置に同期した時間同期信号を生成する。

【0037】さて、上述の図6のモード1のDAB信号の説明に明らかに、スルシンボルを除く連続する7個のフレーム（又はそれより少ない、例えば、5個、6個、15個等も可能である）のスルシンボルからなるフレームを、連続的に送信されて来る。このフレームを構成するスルシンボルは、前から順に、スルシンボル、同期シンボル（T-PRシンボル）、同期シンボルが続き、実際のデータが含まれるシンボルが続く。

【0038】そこで、平均化回路49では、各シンボル毎の時間同期信号のタイミングを、76個、35個、35個、15個等が可能である、例えば、5.5個、3.5個、3.5個、1.5個等である、シンボルで平均化し、その平均化された時間同期信号を高速フーリエ変換回路35に供給して、高速フーリエ変換のタイミングを制御すると共に、データ復号器36における問題を対し時間同期を行うと共に、この時間同期問題信号をガードインデックス除去回路50に供給して、ガードインデックス除去信号を生成するようにしている。

【0039】時間同期生成回路48よりの時間同期信号を位相同期/周波数同期生成回路51に供給して、位相同期して周波数同期信号を生成し、この周波数同期信号を平均化回路53に供給して、その周波数同期信号を76個のシンボルを平均化し、その平均化された周波数同期信号をD/A変換器53に供給して、アナログ信号を生成し、それをAFC制御信号(自動周波数制御信号)に变换し、そのAFC制御信号を、RF増幅器/周波数変換器11の増幅器32の周波数変換器の局部発振器に供給する。

して、その発振周波数を制御するようにする。

【0040】前、周波数偏移が10Hzの場合、メモリ42、44及び41、43に書き込む期間を、例えば、Tc/16程度に短くしても、精度の高い同期信号を得ることができた。

[1400]

【発明の効果】第1の本発明によれば、周波数が異なる複数のキャリアをデータで変調して得た被変調信号を復調する復調装置において、被変調信号は1変調周波数からなるデータ本体内区間及びそのデータ本体内区間に付随するガード区間から構成され、データ本体内区間中の、被変調

受信信号から１変調期間離れた箇所にガード区間と相同のありあけの区間が含まれる変調帯域の時間波形を同様に分析することによってデータエラーを検出する復調手段と、被変調信号の符号率とデータ区間と、データ全体区間の、被変調信号の符号率との間の時間を除出す同期生成手段と、その相関係数を含み、その相関係数の検出力に基づいて、同期信号を生じ、その同期生成手段を介し、ガード区間及びそのガード区間と相同のある区間のそれぞれ $1/2$ 以下で、変調帯域に相関を除出すこととなる該区間以上の所定時間内で相関の検出を行うようにしたので、相関を除出す期間はガード区間及びそのガード区間と相同のある区間のそれらより短くなる。

それぞれ1/2以下で、実質的に相対に抽出できる成長期間以上、の所定期間内となるので、同期信号を生成する時間が短くて済み、しかも同期信号生成のための消費電力が少なくて済み、且つ、メモリの容量が少なくて済むと微調整を得ることができる。

【００４２】第２の本発明によれば、第１の本発明の周波数変調装置において、同期生成手段は、相干手段の抽出出力を区別分割し、その区分積分波形のピークを判別し、そのピーク位置に一致する時間同期信号を生成する時間同期発生手段より、その時間同期発生手段より得た時間同期信号を抽出し、被変調信号の時間波形の周波数成分のタイミングを調節するようにしたので、時間を抽出する期間が、ガードバンド及びそのガードバンドと相関のある区間をそれぞれ１／２以下で、実質的に相関を抽出できる最良の時間以上の上所定範囲内となるので、被変調信号の時間波形の周波数成分のタイミングを調節する時間同期信号を生成する時間が短く済み、且つ、メモリの容量が少なくて済み、しかも時間同期信号を生成するための消費電力が少なくても正確な調整を得ることができている。

【0043】第3の本発明によれば、第2の本発明の通信装置において、被受調信号のデータは符号化データであり、復調手段は、周波数分析出力を復号する復号手段を含む、時間同期化生成手段より時間同期信号によって、復号手段を制御するようにした上で、被受調信号のタイムシンクを調整する時間同期信号のタイミング及び復号手段のタイムシンクを調整する時間同期信号のタイミングを生成する手段が設けられている。以上、二つの容量が少なくて済み、しかも時間

